


**Beschichtete Gas- oder Stromdüse einer Schutzgasschweissanlage**

**Patent number:** DE19507472  
**Publication date:** 1996-09-05  
**Inventor:** BECKER HEINZ (DE)  
**Applicant:** ELECTRO CHEM ENG GMBH (CH)  
**Classification:**  
- **international:** B23K9/16; B23K9/12  
- **european:** B23K9/32; B23K35/22C  
**Application number:** DE19951007472 19950303  
**Priority number(s):** DE19951007472 19950303

**Also published as:** WO9627472 (A1)**Report a data error here****Abstract of DE19507472**

The present invention concerns novel gas and flow nozzles for an inert gas shielded arc welding system which are coated with a protective layer containing graphite and a polymer which is heat-resistant or releases carbon under the effect of heat.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 07 472 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 23 K 9/16**  
B 23 K 9/12

②① Aktenzeichen: 195 07 472.6  
②② Anmeldetag: 3. 3. 95  
④③ Offenlegungstag: 5. 9. 96

DE 195 07 472 A 1

⑦① Anmelder:  
Electro Chemical Engineering GmbH, Zug, CH  
  
⑦④ Vertreter:  
Eggert, H., Dipl.-Chem. Dr., Pat.-Anw., 50935 Köln

⑦② Erfinder:  
Becker, Heinz, 50364 Hürth, DE  
  
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE-AS 21 54 842  
DE 41 39 006 A1  
DE-OS 21 49 084  
DE-GM 18 87 392  
EP 1 12 439 B1  
= DE 33 76 430  
GAWRILOV, G.G.: »Chemische Vernickelung«,  
Eugen G. Lenze Verlag (1974) Saulgau;  
RIEDEL, W.: »Funktionelle, chemische  
Vernickelung«, Eugen G. Lenze Verlag (1989)  
Saulgau;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Beschichtete Gas- oder Stromdüse einer Schutzgasschweißanlage  
  
⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft neuartige Gas- und Stromdüsen einer Schutzgasschweißanlage, die mit einer Schutzschicht beschichtet sind, die Graphit und ein hitzebeständiges oder unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzendes Polymer enthält.

DE 195 07 472 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft neuartige Gas- und Stromdüsen einer Schutzgasschweißanlage.

Herkömmliche Stromdüsen einer Schutzgasschweißanlage bestehen fast immer aus Kupfer. Durch diese Stromdüse hindurch wird der Schweißdraht kontinuierlich dem Werkstück zugeführt. Sobald der Draht das Werkstück berührt, entsteht ein Lichtbogen und das Werkstück und der Schweißdraht verschweißen in der Berührungsstelle. Um die entstehende Schweißnaht vor Oxidation zu schützen, wird durch die Gasdüse, die aus Kupfer oder Stahl besteht, während des Schweißvorgangs ständig ein inertes Gas auf die Schweißstelle gegeben.

Während des Schweißvorganges entstehen immer Schweißperlen. Diese spritzen von der Schweißnaht weg und bleiben sowohl am Werkstück, als auch im inneren Bereich der Gasdüse und im äußeren Bereich der Stromdüse kleben. Nach einer gewissen Zeit haben sich bei der Gas- und Stromdüse viele Schweißperlen angesammelt, wodurch der Inertgasstrom infolge von Turbulenzen nicht mehr optimal auf das Werkstück geleitet wird und im weiteren Verlauf aufgrund einer Verstopfung sogar völlig unterbrochen werden kann. Im ungünstigsten Fall kann eine Schweißperle auch auf der Öffnung der Stromdüse kleben bleiben, wodurch der gesamte Schweißvorgang abrupt unterbrochen wird.

Dieses führt zu geringen Standzeiten und häufigen Service- und Ausfallzeiten und damit zu hohen Kosten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Gas- und Stromdüsen bereitzustellen, die ein Anbacken der Schweißperlen verhindern und somit zu wesentlich höheren Standzeiten im Vergleich mit herkömmlichen Düsen führen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Gas- oder Stromdüse einer Schutzgasschweißanlage gelöst, die aus einem Metall besteht, das mit einer Schutzschicht beschichtet ist, wobei die Schutzschicht Graphit und ein unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzendes Polymer und/oder ein hitzebeständiges Polymer enthält.

Das unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzende Polymer verkohlt unter den Betriebsbedingungen (zwischen 400 und 500°C) und bildet zusammen mit Graphit und gegebenenfalls mit dem hitzebeständigen Polymer eine festhaftende, kohlenstoffhaltige Schutzschicht.

Diese Gas- oder Stromdüse kann aus Kupfer, Aluminium, Messing, Stahl oder deren Legierungen sein. Vorzugsweise verwendet man bei der Herstellung der Stromdüse Kupfer und bei der Herstellung der Gasdüse Messing oder Stahl. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform besteht die Gasdüse aus Aluminium, das mit einer Schutzschicht beschichtet ist.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht zwischen der Gas- oder Stromdüse und ihrer Schutzschicht eine weitere Verbindungsschicht. Diese Verbindungsschicht besteht im Fall von Kupfer, Messing und Stahl als Metall aus einer chemischen Nickelschicht, d. h. einer stromlos aufgetragenen Ni-Schicht. Zur Aufbringung einer solchen chemischen Nickelschicht wird auf G.G. Gawrilov, "Chemische Vernickelung" Eugen G. Leuze Verlag (1974) Saulgau und W. Riedel, "Funktionelle chemische Vernickelung", Eugen G. Leuze Verlag (1989) Saulgau verwiesen.

Wenn die Gasdüse aus Aluminium besteht, kann zwischen dem Aluminium und der Schutzschicht auch hier eine weitere Verbindungsschicht aufgebracht sein, die aus einer Oxid- oder einer Oxidkeramikschiicht besteht. Diese Oxidschicht ist eine Hart-Coatierungsschicht, die beispielsweise gemäß der EP 01 12 439 B1 aufgebracht werden kann. Bei der Oxidkeramikschiicht handelt es sich um eine glasartige, keramische Schicht, die man beispielsweise gemäß der DE-OS 41 39 006 auf Aluminium aufbringen kann.

In einer weiteren Form der Erfindung enthält die Schutzschicht 10 bis 40 Gew.-% eines unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzenden Polymers und 60 bis 90 Gew.-% Graphit.

Das unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzende Polymer kann hierbei ein wasserverdünnbares Polymer, vorzugsweise ein wasserverdünnbares Epoxy-Polymer, sein.

Gemäß einer anderen, bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform enthält die Schutzschicht 30 bis 80 Gew.-% eines hitzebeständigen Polymers und 20 bis 70 Gew.-% Graphit.

Das hitzebeständige Polymer kann vorzugsweise ein Siliconharz sein.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Metalloberfläche vor Aufbringung der Schutzschicht bzw. der Verbindungsschicht aufgeraut, vorzugsweise durch Sandstrahlen.

In einer weiteren, ebenfalls bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform wird die beschichtete Gas- oder Stromdüse zusätzlich getempert, vorzugsweise bei einer Temperatur zwischen 120 und 180°C und für eine Dauer zwischen 15 und 60 Minuten.

Die erfindungsgemäßen Düsen haben im Vergleich mit herkömmlichen Düsen eine mehr als dreimal so lange Standzeit, die darauf zurückzuführen ist, daß die Schweißperlen wesentlich schlechter auf der erfindungsgemäßen Schutzschicht anbacken. Das Aufrauen führt im wesentlichen dazu, daß die Haftung zwischen Schutzschicht und Metall bzw. Verbindungsschicht und Schutzschicht erhöht wird. Die zwischen der Schutzschicht und Metalloberfläche befindliche Verbindungsschicht bewirkt ebenfalls erhöhte Standzeiten, was möglicherweise auf eine Verhinderung der Oxidation der Düsenoberfläche zurückzuführen ist. Auch das Tempern führt zu einer weiteren Verlängerung der Standzeiten, was durch eine Verdichtung bzw. "Sinterung" der Schutzschicht erklärt werden kann.

## Beispiele

Bei den erfindungsgemäßen Beispielen wurde Graphit in Pulverform, als Kohlenstoff freisetzendes Polymer (im folgenden mit KU) abgekürzt) ein Methoxy-Propanol-Harz und als hitzebeständiges Polymer (im folgenden mit HbP abgekürzt) ein alkoxygruppenhaltiges Alkylsilikonharz verwendet. Die Düsen wurden in Schutzgasschweißrobotern eingesetzt, wie sie in der Automobilindustrie verwendet werden.

Die folgende Tabelle verdeutlicht, daß mit den erfindungsgemäß beschichteten Schutzgasschweißdüsen die

Standzeiten erheblich verlängert wurden.

	Schutzschicht			Verbindungs- schicht (Art, Dicke)	Aufrau- hen	Tempem	Standzeit (h)
	Anteil Graphit (Gew.- %)	Anteil KIP (Gew.- %)	Anteil HbP (Gew.- %)				
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse (Vergleich)	—	—	—	—	—	—	8
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	62,0	10,0	28,0	—	—	—	16
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	62,0	10,0	28,0	—	Sand- strahlen	—	18
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	62,0	10,0	28,0	chem. Ni 20 µm	—	—	17
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	62,0	10,0	28,0	chem. Ni 20 µm	Sand- strahlen	—	18,5
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	62,0	10,0	28,0	chem. Ni 20 µm	Sand- strahlen	160 °C, 20 min	21
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	81,0	19,0	—	—	—	—	15
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	81,0	19,0	—	—	Sand- strahlen	—	17
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	81,0	19,0	—	chem. Ni 20 µm	—	—	16
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	81,0	19,0	—	chem. Ni 20 µm	Sand- strahlen	—	20,5
Cu-Gasdüse Cu-Stromdüse	81,0	19,0	—	chem. Ni 20 µm	Sand- strahlen	160 °C, 20 min	24
Al-Gasdüse* Cu-Stromdüse	81,0	19,0	—	Oxid- keramik 70 µm	—	—	21

\*: nur Al-Gasdüse mit Verbindungsschicht beschichtet

#### Patentansprüche

1. Stromdüse einer Schutzgasschweißanlage, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Metall besteht, das mit einer Schutzschicht beschichtet ist, die Graphit und ein unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzendes Polymer und/oder ein hitzebeständiges Polymer enthält.
2. Gasdüse einer Schutzgasschweißanlage, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Metall besteht, das mit einer Schutzschicht beschichtet ist, die Graphit und ein unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzendes Polymer oder ein hitzebeständiges Polymer enthält.
3. Gas- oder Stromdüse einer Schutzgasschweißanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Kupfer, Messing, Stahl oder deren Legierungen ist.
4. Gasdüse einer Schutzgasschweißanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
5. Gas- oder Stromdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich zusätzlich zwischen der Schutzschicht und der Metalloberfläche eine Verbindungsschicht befindet, vorzugsweise eine stromlos aufgebrachte Nickelschicht.
6. Gas- oder Stromdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich zusätzlich zwischen der Schutzschicht und der Aluminiumoberfläche eine Verbindungsschicht befindet, vorzugsweise eine Oxid- oder eine Oxidkeramiksicht.
7. Gas- oder Stromdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschicht 10 bis 40 Gew.-% eines unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzenden Polymers und 60 bis 90 Gew.-% Graphit enthält.

8. Gas- oder Stromdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das unter Hitzeeinwirkung Kohlenstoff freisetzende Polymer ein wasserverdünnbares Polymer, vorzugsweise ein wasserverdünnbares Epoxy-Polymer, ist.

5 9. Gas- oder Stromdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschicht 30 bis 80 Gew.-% eines hitzebeständigen Polymers und 20 bis 70 Gew.-% Graphit enthält.

10. Gas- oder Stromdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das hitzebeständige Polymer ein Siliconharz ist.

11. Gas- oder Stromdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalloberfläche vor Aufbringung der Schutzschicht aufgeraut wurde, vorzugsweise durch Sandstrahlen.

10 12. Gas- oder Stromdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beschichtete Gas- oder Stromdüse zusätzlich getempert wird, vorzugsweise bei einer Temperatur zwischen 120 und 180°C und für eine Dauer zwischen 15 und 60 Minuten.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65